

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 22.

FIZIKA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2017. május 22. 8:00

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

Fontos tudnivalók

A feladatlap megoldásához 120 perc áll rendelkezésére.

Olvassa el figyelmesen a feladatok előtti utasításokat, és gondosan ossza be idejét!

A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatja meg.

Használható segédeszközök: zsebszámológép, függvénytáblázatok.

Ha valamelyik feladat megoldásához nem elég a rendelkezésre álló hely, a megoldást a feladatlap végén található üres oldalakon folytathatja a feladat számának feltüntetésével.

Itt jelölje be, hogy a második rész 3/A és 3/B feladatai közül melyiket választotta (azaz melyiknek az értékelését kéri):

3/

ELSŐ RÉSZ

Az alábbi kérdésekre adott válaszlehetőségek közül pontosan egy jó. Írja be ennek a válasznak a betűjelét a jobb oldali fehér négyzetbe! (Ha szükséges, számításokkal ellenőrizze az eredményt!)

1. Két egybevágó, azonos homogén anyagból készített téglát vízszintes talajon egymásra helyezünk. Hányszor van magasabban a felső téglá tömegközéppontja a talajhoz képest, mint a két téglá együttes tömegközéppontja?

- A) 1,25-ször
- B) 1,5-szer
- C) 1,75-ször
- D) 2-szer

2 pont	
--------	--

2. Egy szigeteletlen, R ellenállású, l hosszúságú vezetékét félbevágunk, s a két $l/2$ hosszúságú darabot párhuzamosan összefogjuk. Mekkora lesz az így keletkező (fele hosszúságú) vezeték ellenállása?

- A) $2R$
- B) R
- C) $R/2$
- D) $R/4$

2 pont	
--------	--

3. Egy tartályban lévő anyagtól folyamatosan hőt vonunk el. Tapasztalhatjuk-e, hogy eközben a hőmérséklete nem változik?

- A) Nem, ha hőt vonunk el, akkor mindenképpen csökkennie kell a hőmérsékletnek.
- B) Igen, de csak akkor, ha az anyag már elérte az abszolút nulla fokot.
- C) Igen, például akkor is, ha az anyag halmazállapota változik.

2 pont	
--------	--

4. A hálózati váltófeszültség effektív értéke ~ 230 Volt. Mennyi a maximuma?

- A) A maximuma ~ 230 Volt.
- B) A maximuma ~ 325 Volt.
- C) A maximuma ~ 460 Volt.

2 pont	
--------	--

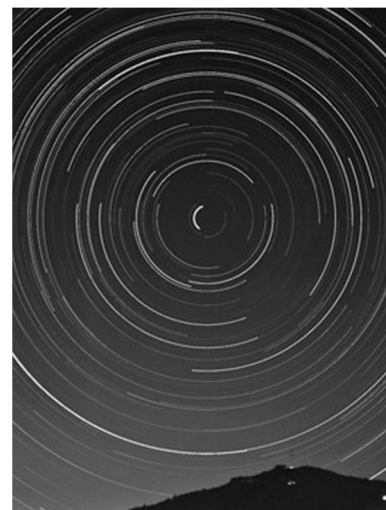
5. Az ábrán látható dimbes-dombos úton egy autó halad állandó nagyságú sebességgel. Hol érezheti magát súlytalannak az autóban ülő vezető?



- A) A domb tetején, ha megfelelő sebességgel halad.
- B) A völgy alján, ha megfelelő sebességgel halad.
- C) A lejtőn lefelé haladva, ha elég nagy a sebessége.

2 pont	
--------	--

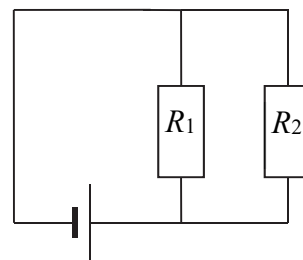
6. Az ábra egy hosszú expozíciós idejű felvételt mutat az éjszakai égről közepén a Sarkcsillaggal. (Ilyenkor a fényképezőgép egy állványon nyugszik, és a felvétel nem egy pillanat alatt készül, hanem hosszan éri a fény a készülék érzékelőjét.) Körülbelül mennyi időn keresztül készülhetett a kép?



- A) Körülbelül 1-1,5 óra alatt.
- B) Körülbelül 6-7 óra alatt.
- C) Körülbelül 12-13 óra alatt.

2 pont	
--------	--

7. A mellékelt ábra szerinti kapcsolásban azt tapasztaljuk, hogy az R_1 ellenálláson több hő fejlődik időegységenként, mint az R_2 ellenálláson. Mit mondhatunk a két ellenállás viszonyáról?



- A) $R_1 > R_2$
 B) $R_1 < R_2$
 C) A megadott adatok alapján nem dönthető el.

2 pont	
--------	--

8. Mivel kapcsolatos az elnyelt dózis fogalma?

- A) Egy adott anyag által elnyelt alfa-részecskék mennyiségével.
 B) Egy adott anyag által a radioaktív sugárzásból elnyelt energia mennyiségével.
 C) Egy adott anyagban lévő radioaktív szennyezés mértékével.

2 pont	
--------	--

9. Az 1950-es évekig a legtöbb autó szerkezetét nagyon erősre, merevre építették, hogy az ütközéseknek ellenálljanak. Azóta inkább deformálható, „gyűrődő zónákat” tartalmazó karosszériákat alkalmaznak. Mi ennek az oka?

- A) Mert így ütközés esetén a kocsi impulzusa hőenergiává alakulhat.
 B) Mert a gyűrődő zónák hatékonyan nyelik el a mozgási energiát.
 C) Mert így ütközés esetén a kocsik könnyebben pattannak vissza egymásról.

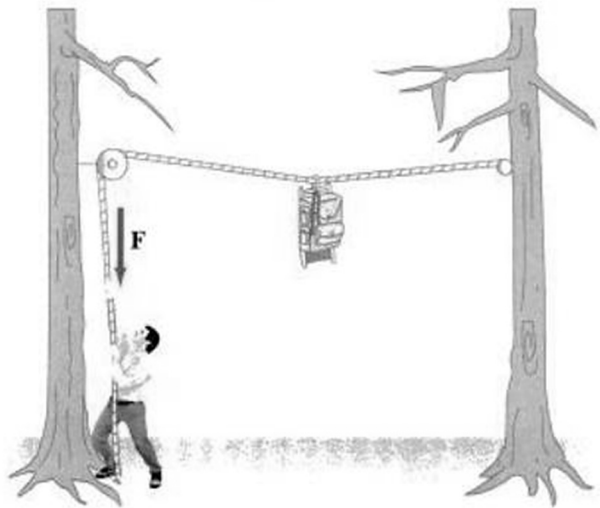
2 pont	
--------	--

10. Légüres térben terjedő vörös és kék fényt vizsgálunk. Mit állapíthatunk meg a sebességükről?

- A) A vörös fénynek nagyobb a sebessége.
 B) A kék fénynek nagyobb a sebessége.
 C) A vörös és a kék fény sebessége egyenlő.

2 pont	
--------	--

11. Medvék által lakott területeken ajánlott az ábrán látható módon, két fa közé kifeszített kötélrel tárolni az élelmet éjszakánként. Hogyan változik a csomag felhúzásában az ember által kifejtendő erő?



- A) A kifejtendő erő fokozatosan növekszik.
B) A kifejtendő erő fokozatosan csökken.
C) A kifejtendő erő nem változik.

2 pont

12. Egy dugattyúval elzárt, V_0 térfogatú hengerben ideális gáz van. Első esetben állandó hőmérsékleten a gáz térfogatát a felére csökkentjük, második esetben pedig az eredeti kezdőállapotból kiindulva, szintén állandó hőmérsékleten a térfogatot a kétszeresére növeljük. Melyik esetben lesz nagyobb a belső energia megváltozásának abszolút értéke?

- A) Az első esetben.
B) A második esetben.
C) Egyforma lesz mindkét esetben.

2 pont

13. Megfigyelheti-e egy Holdon álló űrhajós a délibáb jelenségét? Melyik állítás igaz?

- A) Nem, mert a Hold felszínét sosem sűti elég erősen a Nap.
B) Nem, mert a Holdnak nincs légköre.
C) Igen, megfelelő napsugárzás esetén ott is megfigyelhető a jelenség.
D) Igen, de csak délben figyelhető meg.

2 pont

14. Mérések alapján kiderült, hogy az egyik üveg ószibarackdzsemben az egészségügyi határérték feletti a radioaktív ^{40}K -izotóp aránya. Hogyan lehet a dzsem radioaktivitását csökkenteni?

- A) Mikrohullámú sütőben fel kell forralni.
- B) Mélyhűtőbe kell helyezni.
- C) Egyik fenti módszer sem eredményes.

2 pont

15. Két egyforma pohárban, azonos mennyiségű, hőmérsékletű és fajtájú folyadék található. A folyadékok hőmérsékletét két különböző, a hőtágulás elvén működő hőmérővel mérjük meg. Ugyanannyit mutatnak-e a hőmérők?

- A) Nem feltétlenül, mert a hőmérők maguk is befolyásolják a mért hőmérsékletet. Ezért kisebb eltérések lehetnek.
- B) Ha a hőmérők pontosan mérnek, akkor mindig ugyanannyit mutatnak.
- C) Ha a két hőmérő kezdeti hőmérséklete azonos volt, biztosan ugyanakkora hőmérsékletet mérünk velük.

2 pont

16. Egy szabályos rúd mágneshez egy elektron közeledik a lap síkjában, a rúd mágnes hossz tengelye mentén, az ábrán látható módon. Merre téríti el az elektront a mágneses tér?



- A) A lap síkjára merőlegesen.
- B) A lap síkjában, a haladási irányára merőlegesen.
- C) Nem téríti el.

2 pont

17. Mely hullámjelenségek jöhetnek létre az alábbiak közül a hanghullámok terjedése során?

- A) Visszaverődés, elhajlás.
- B) Visszaverődés, polarizáció.
- C) Elhajlás, polarizáció.

2 pont

18. Egy uszály köveket szállít. A kövek egy része beleesik a tóba és lesüllyed a tó fenekére. Hogyan változott a tó vízszintje?

- A) A vízszint növekedett.
- B) A vízszint nem változott.
- C) A vízszint csökkent.

2 pont	
--------	--

19. Egy mintában lévő radioaktív izotóp felezési ideje egy nap. Melyik időtartam alatt következik be több bomlás a mintában: az 1. nap folyamán, vagy pedig a 3. nap kezdetétől a 10. nap végéig?

- A) Az első nap folyamán.
- B) A 3. nap kezdetétől a 10. nap végéig.
- C) Körülbelül egyforma lesz a bomlások száma.

2 pont	
--------	--

20. Létezik-e olyan égitest, amelynek a felületén a szökési sebesség 10 m/s? Melyik állítás igaz?

- A) Igen, de csak akkor, ha az égitestnek nincs légköre.
- B) Nem létezik, mert egy égitest felületén a szökési sebesség mindenképpen nagy érték (km/s nagyságrendű).
- C) Igen, ha az égitest megfelelő tömeggel és sugárral rendelkezik.

2 pont	
--------	--

MÁSODIK RÉSZ

Oldja meg a következő feladatokat! Megállapításait – a feladattól függően – szövegesen, rajzzal vagy számítással indokolja is! Ügyeljen arra is, hogy a használt jelölések egyértelműek legyenek!

- 1. Egy fa lombkoronája a forró napsütésben úgy hűti magát, hogy a levelei vizet párologtatnak. Így maradhat állandó, 40 °C a levelek hőmérséklete. Egy meleg nyári napon a levelek hűtési teljesítménye 250 W négyzetméterenként. Mennyi vizet párologtat el egy óra alatt egy 50 cm^2 felületű falevél?**

(A víz párolgáshője 40 °C -on $L = 2410\text{ kJ/kg}$.)

Összesen
15 pont

2. A Nap ultraibolya sugárzása

A Nap sugárzási teljesítményének Földet érő hányada mintegy $174 \cdot 10^{15} \text{ W}$. A sugárzás intenzitásának leírására a napállandó fogalmát használjuk. A napállandó a Föld légkörének határát elérő, arra merőleges, egy négyzetméterre eső sugárzás teljesítményét adja meg, értéke 1361 W/m^2 . A napsugárzás intenzitása a légkörön való áthaladáskor csökken, mivel a légkör alkotórészei részben elnyelik, részben visszaverik és megtörik a sugárzást. A légkör határáig párhuzamosnak tekinthető sugárnyalábok egy része a légkörben szórt sugárzássá alakul. A Nap által kibocsátott energia mintegy 10%-a az ultraibolya tartományba esik. Ennek egy része a Föld felszínét is eléri. A Föld felszínére érkező UV-sugárzás jelentős hányada az úgynevezett UV-A tartományba esik (400–315 nm). Az UV-B sugárzás (315–280 nm) zömét és az UV-C tartományba (280–100 nm) eső sugárzást pedig teljesen elnyeli az ózonréteg.

(http://www.eletestudomany.hu/vilagito_asvanyok alapján.)

- Hol helyezkedik el az UV sugárzási tartomány a látható tartományhoz képest a Nap spektrumában a hullámhosszak és a frekvenciák alapján?
- Mekkorák az UV-A tartomány frekvenciahatárai a szövegben szereplő adatok alapján?
- Adja meg egy olyan foton energiáját, amelyet az ózonréteg biztosan elnyel!

A fény sebessége $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; a Planck-állandó $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$.

a)	b)	c)	Összesen
4 pont	6 pont	5 pont	15 pont

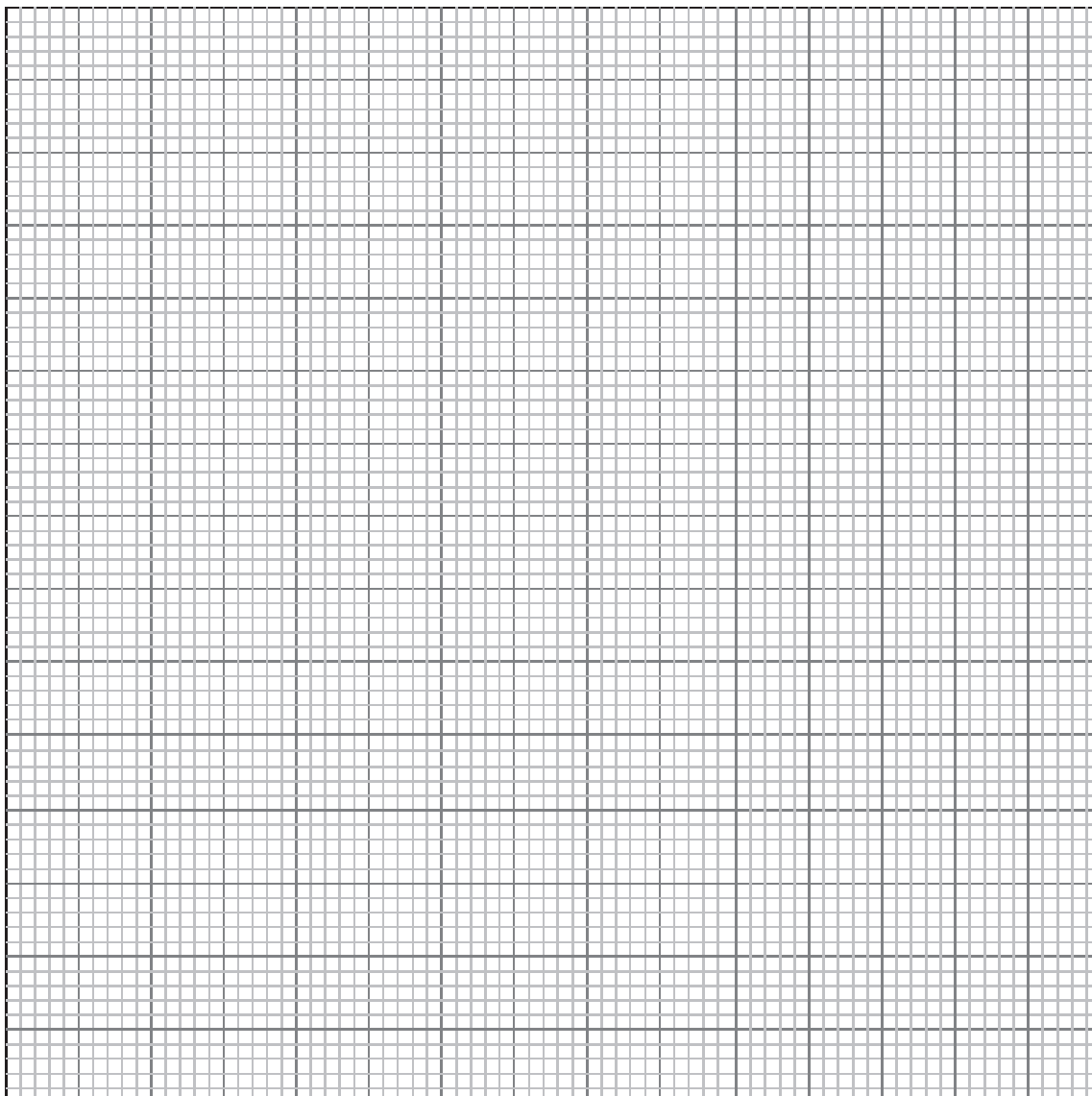
A 3/A és a 3/B feladatok közül csak az egyiket kell megoldania. A címlap belső oldalán jelölje be, hogy melyik feladatot választotta!

3/A Az elektromos bűvárszivattyúval vizet lehet egy kútból vagy földalatti víztározóból a felszínre hozni. Egy ilyen szivattyú névleges elektromos teljesítménye 500 W. A szivattyú használati utasításában a gyártó megadta, hogy a géphez egy általa előírt átmérőjű csövet csatlakoztatva mekkora lesz a szivattyúzás teljes hatásfoka különböző emelési magasságok esetén. (Az emelési magasság az a magasság, ameddig a kútból fel kell nyomni a vizet, hogy a felszínre jusson.)

Emelési magasság h (m)	1	2	3	4	5	6	7	8
η (%)	6	11	15	18,4	19,6	19	16	8

- Ábrázolja a hatásfok értékeit az emelési magasság függvényében grafikonon!
- Melyik emelési magasságnál lesz a legnagyobb a szivattyú hasznos teljesítménye? Mekkora ez az érték? Hány liter vizet szállít ebbe a magasságba a szivattyú percenként?
- Számítsa ki a szivattyú hasznos teljesítményét $h_1 = 3$ m és $h_2 = 7$ m magasság esetén! Mennyi vizet szállít a szivattyú percenként az egyik, illetve a másik magasságba? Hogyan viszonyulnak egymáshoz ezek a vízhozamértékek? Mi az eltérés oka?

$$\left(\rho = 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}, g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

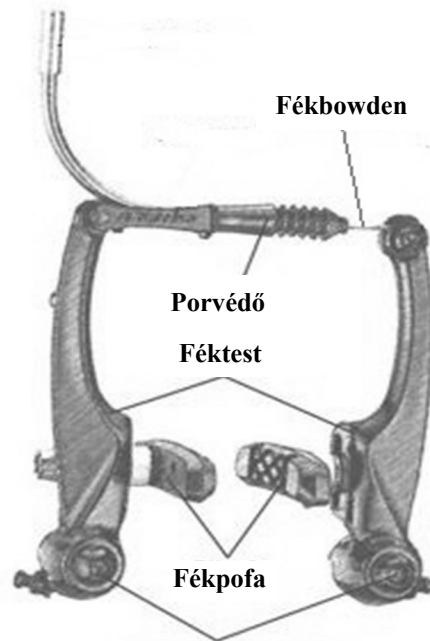


a)	b)	c)	Összesen
6 pont	8 pont	6 pont	20 pont

3/B A modern kerékpárok nagyon sok egyszerű gépet tartalmaznak.



1. ábra



Féktest rögzítőcsavarjai

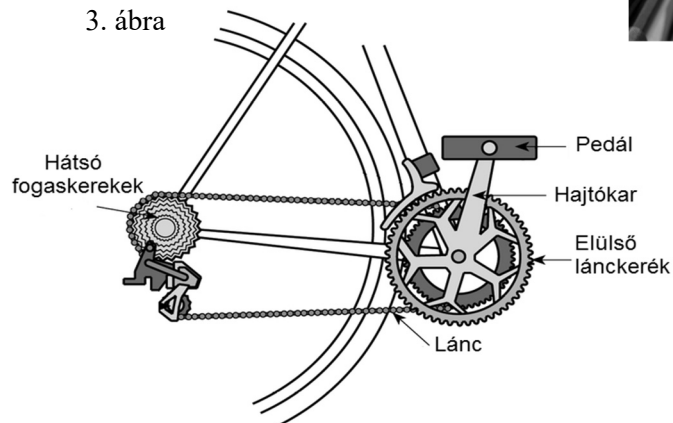
2. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra

A képek forrásai:

1. http://www.thewallpapers.org/photo/26577/hay1200_2100.jpg
2. <http://lovelybike.blogspot.hu>
3. <http://www.gravelbike.com/?p=309>
4. <http://bringadoki.holkerekparozzak.hu/mtb/fekrendszer/item/711-v-fek>
5. <http://www.mstworkbooks.co.za/technology/gr8/gr8-technology-14.html>

- a) Keressen legalább három olyan elemet a kerékpáron, amelyek az emelő elvén működnek!
- b) Mutassa be a 2. és 3. ábrán látható úgynevezett V-fék működését!
- c) Az 5. ábrán látható váltószerkezet a pedálnál, illetve a hátsó keréken is több fogaskereket tartalmaz. Tegyük fel, hogy a kerékpárunkkal állandó sebességgel haladunk! Ha állandó erővel hajtjuk a pedált, az elülső lánckerék méretével változtathatjuk a láncot feszítő erőt. Magyarázza el, hogyan! Ha a láncot feszítő erő állandó, akkor a hátsó tengelyen található fogaskerekekkel a kerékre kifejtett forgatónyomatékokat változtathatjuk. Hogyan?
- d) A haladási sebességet is befolyásolják az áttétek. Milyen fogaskerék-kombinációval haladhatunk a leggyorsabban sima, vízszintes úton? Miért?

a)	b)	c)	d)	Összesen
3 pont	4 pont	9 pont	4 pont	20 pont

Figyelem! Az értékelő tanár tölti ki!

	pontszám	
	maximális	elért
I. Feleletválasztós kérdéssor	40	
II. Összetett feladatok	50	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	90	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
I. Feleletválasztós kérdéssor		
II. Összetett feladatok		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző